
LISÄTTY TODELLISUUS



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Visamäki, syksy 2016

Ossi Lahtonen

Ossi Lahtonen



HAMK Visamäki
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
eLearning ja multimedia

Tekijä	Ossi Lahtonen	Vuosi 2016
Työn nimi	Lisätty todellisuus	

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin lisättyä todellisuutta ja sen käyttömahdollisuuksia opetuksessa ja muissa käyttökohteissa. Tavoitteena oli luoda kattava tietopaketti lisäystä todellisuudesta helpottamaan esimerkiksi tulevaisuudessa tehtäviä laitehankintaprosesseja. Työn toimeksiantaja on HAMK oy.

Työn teoriaosuus perustuu pääosin internetistä löydettyihin artikkeleihin ja tutkimuksiin. Aiheen ajankohtaisuuden vuoksi laadukasta aineistoa oli helppo löytää. Omakohtaiset kokemukset lisätyn todellisuuden osalta ovat jääneet vähäiseksi, koska lähes kaikki laitteet ovat opinnäytetyön tekohetkellä vielä kehitysvaiheessa.

Työn käytännön osuudessa toteutettiin yhteistyössä toisen opiskelijan kanssa esimerkkidemo Unity-pelimoottorilla. Tarkoituksena oli luoda hyvin yksinkertainen, mutta toimiva ympäristö, jonka käyttäjä voi kokea näyttölaitteen välityksellä.

Opinnäytetyön tuloksena voidaan pitää sitä, että lisättyä todellisuutta voidaan jo nyt hyödyntää opetuskäytössä sekä monissa muissa kohteissa. Teknologian ja sen myötä myös osaamisen kehittyttyä lähivuosina vain mielikuvitus tulee rajoittamaan käyttömahdollisuuksia.

Avainsanat lisätty todellisuus, AR, Unity

Sivut 25 s.

HAMK Visamäki

Degree programme in Business Information Technology

eLearning and multimedia

Author

Ossi Lahtonen

Year 2016

Subject of Bachelor's thesis

Augmented reality

ABSTRACT

This thesis focuses on augmented reality and its possible uses in education and other fields. The goal of this thesis was to gather useful information about augmented reality to help the commissioner with their device acquisitions in the future. The commissioner of this thesis was Häme University of Applied Sciences Ltd.

The theory part of this thesis is based on researches and articles found on the internet. The material used in this thesis was easy to find because of the current nature in the topic. Personal experiences on augmented reality were really limited mainly because most of the devices are still in development stage.

The practical part of this thesis consists of an example demo made with the Unity game engine. The goal was to create a very simple, yet a functional environment that the user can experience by using an augmented reality device.

The main result of this thesis is that augmented reality can already be used in education and many other fields. As the technology and expertise develop in the near future, only imagination can limit the use of augmented reality.

Keywords Augmented reality, AR, Unity

Pages 25 p.

SISÄLLYS

KÄSITTEET.....	4
1 JOHDANTO.....	1
2 LISÄTTY TODELLISUUS	2
2.1 Historia.....	2
2.2 Teknologia.....	7
2.2.1 Näyttölaitteet	7
2.2.2 Muu laitteisto.....	8
2.2.3 Tunnistusmenetelmät.....	9
2.2.4 Lähitulevaisuuden laitteet.....	10
3 LISÄTYN TODELLISUUDEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET	14
3.1 Opetuskäyttö.....	14
3.2 Arki ja vapaa-aika	16
3.3 Lääketiede	17
3.4 Markkinointi.....	18
3.5 Ongelmat ja haasteet	20
4 ESIMERKKIDEMON LUOMINEN UNITY-PELIMOOTTORILLA	22
4.1 Virtuaalinen todellisuus	22
4.2 Pelin toteutus ja testaus	22
5 YHTEENVETO	25
LÄHTEET	26

KÄSITTEET

AR	Augmented reality, lisätty todellisuus.
VR	Virtual reality, virtuaalitodellisuus.
GPS	Global Positioning System, paikallistamisjärjestelmä.
Unity	Pelimoottori, jota voidaan käyttää lisätyn todellisuuden ja virtuaalitodellisuuden luomiseen
SDK	Software Development Kit, ohjelmistokehitykseen tarkoitettu työkalupaketti
QR-koodi	Quick Response -koodi, jonka sisältö voidaan avata nopeasti
C#	Ohjelmointikieli.
JavaScript	Ohjelmointikieli.

1 JOHDANTO

Lisätty todellisuus (augmented reality, AR) yhdistää tietokonegrafiikalla toteutettuja elementtejä oikeaan ympäristöön. Lisättyä todellisuutta voi kokea esimerkiksi käyttämällä tarkoitukseen sopivia laseja, mutta sitä esiintyy myös aivan tavallisten televisioiden ruuduilla. Tunnetuin lisätyn todellisuuden alusta on Microsoftin kehitteillä oleva HoloLens, joka tullaan julkaisemaan Windows 10 -käyttöjärjestelmää varten. HoloLens mahdollistaa perinteisten Windows-työkalujen, kuten esimerkiksi selaimen tai videosoittimen käytön, lisätyn todellisuuden lasien avulla. HoloLens yhdistää Windows-työkalut todelliseen ympäristöön, mikä tarkoittaa sitä, että käyttäjä voi halutessaan asettaa videosoittimen esimerkiksi asuntonsa seinälle. (Kelly 2015)

Opinnäytetyön tilaajana ja toimeksiantajana oli Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK). Aiheen ajankohtaisuuden vuoksi HAMK ja muutkin koulut voisivat hyötyä aiheesta. Valitsin aiheen samoista syistä ja erityisesti siksi, koska paljon uutta teknologiaa julkaistaan vuoden sisällä. Työn tavoitteena oli luoda kattava tietopaketti lisätystä todellisuudesta ja sen käyttömahdollisuuksista sekä selvittää, miten se toimii. Toisena tärkeänä tavoitteena oli myös pohtia lisätyn todellisuuden käyttömahdollisuuksia opetuksessa, koska toimeksiantaja voisi hyötyä näistä tiedoista.

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin lisätyn todellisuuden historiaan, erilaisiin laitteisiin ja käyttömahdollisuuksiin opetusympäristöissä. Opinnäytetyö sivuaa myös virtuaalitodellisuutta (virtual reality, VR), ja siinä toteutettiin pienimuotoinen esimerkkidemo Unity-pelimootorilla. Resurssien ja osaksi myös taitojen puutteen vuoksi esimerkkidemosta tuli AR:n sijaan virtual reality -peli ja se tehtiin yhteistyössä aiheesta opinnäytetyötä tekevän opiskelijan kanssa. Peliä testattiin Google Cardboardilla, jota käytetään älypuhelimien avulla.

Ensimmäinen luku käsittelee lisätyn todellisuuden kehityksen vaiheita. Luvussa pyritään myös selvittämään, miten laitteet ja koko teknologia itsessään toimivat. Toisessa luvussa esitellään olemassa olevia ja vielä kehitteillä olevia laitteita sekä erilaisia esimerkiksi arkikäyttöön sopivia sovelluksia. Kolmannessa luvussa pohditaan lisätyn todellisuuden mahdollisuuksia opetuksessa lähitulevaisuudessa. Viimeinen luku sisältää raportin VR-pelin toteuttamisesta ja sen onnistumisesta.

2 LISÄTTY TODELLISUUS

Lisätty todellisuus (AR) määritellään teknologiaksi, joka yhdistää näyttölaitteen avulla tietokoneella toteutetut grafiikat oikeaan ympäristöön. Näyttölaitteiden lisäksi lisättyä todellisuutta voidaan käyttää ja havaita esimerkiksi puhelinten ja televisioiden näytöillä. (Augment 2015.)

2.1 Historia

Lisätty todellisuus (augmented reality, AR) on terminä tunnettu vasta 1990-luvun alusta asti, mutta sen juuret juontavat 1950-luvun Yhdysvaltoihin ja elokuvaajaan nimeltä Morton Heilig. Heilig alkoi vuonna 1957 kehittää Sensorama-nimellä tunnettua laitettaan (Kuva 1), jonka tarkoituksena oli luoda käyttäjälle elokuvamainen, mutta erittäin realistinen kokemus. Laitteen käyttäjä ajoi kuvitteellista moottoripyörää Brooklynin kaupunginosassa New Yorkissa. Hän saattoi haistaa erilaisia hajuja ja tuntea viiman kasvoillaan ajaessaan tärisevää moottoripyörää. Laite hyödynsi stereoskooppista 3D-ympäristöä eli käyttäjä näki ympäristön niin edessään kuin sivuillakin. Laite toisti myös stereoääntä, mikä oli 1950-luvulla vielä alkutekijöissään. (Sung 2011.)

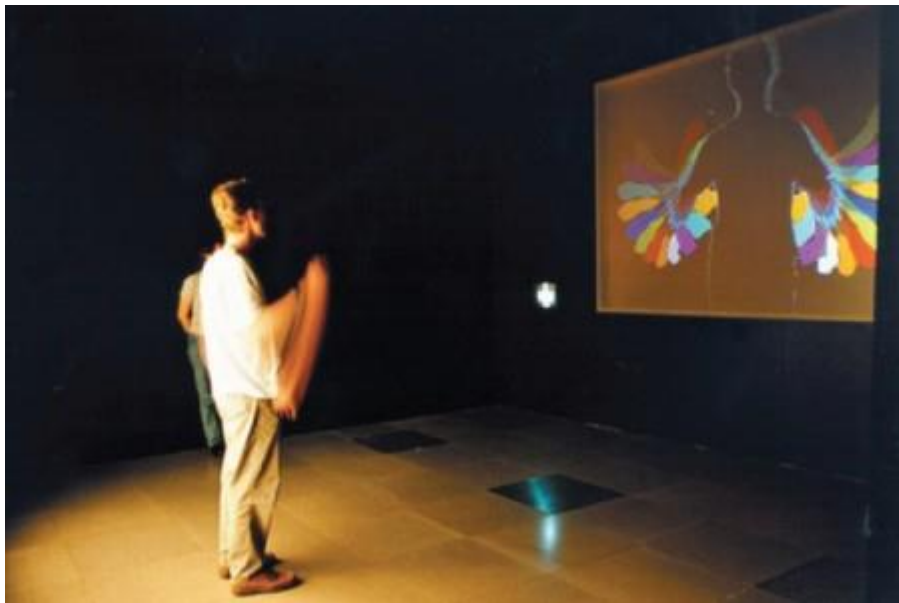
Sensorama ei kuitenkaan missään vaiheessa saavuttanut tavoiteltua suosiota, koska elokuvien tuottaminen laitteelle oli erittäin kallista. Vaikka laite edustikin pääosin virtuaalitodellisuutta, löytyi käytetystä laitteistosta selvästi useita lisätyn todellisuuden ominaisuuksia, minkä takia Sensoramaa pidetään myös ensimmäisenä lisätyn todellisuuden laitteena. (Sung 2011.)



Kuva 1. Sensorama (Turi 2014).

Vuonna 1966 professori Ivan Sutherland kehitti ensimmäisen mallin päähän kiinnitettävästä näyttölaitteesta. Tämä oli suuri läpimurto sekä virtuaalitodellisuudessa että lisätyssä todellisuudessa, sillä samaa tekniikkaa käytetään yhä nykyajan laitteissa. Ensimmäinen prototyyppi oli kuitenkin painavuutensa vuoksi hyvin epäkäytännöllinen ja toiminnallisuudensakin kannalta laite oli hyvin rajattu. (Sung 2011.)

1970-luvulla Myron Kruegerin Videoplace-nimellä tunnettu projekti (Kuva 2) käytti projektoreita, videokameroita sekä lisätyn todellisuuden teknologiaa kuten liiketunnistimia. Olennaisinta taideteoksena pidetyssä Videoplacessa oli antaa käyttäjälle mahdollisuus olla vuorovaikutuksessa kaiken näkemänsä kanssa. Videoplace-huoneita oli useita, joten käyttäjät pystyivät olemaan myös yhteydessä toisiinsa. (Aneddottica Magazine 2015.)



Kuva 2. Videoplace -huone (Inventing interactive 2010).

Lisätty todellisuus –termin keksijänä pidetään professori Thomas Caudellia, joka vuonna 1990 Boeing-teollisuusyhtiössä työskennellessään kehitti päähän kiinnitettävän näyttölaitteen, joka avusti lentokoneiden rakentajia esimerkiksi erilaisten johtojen kiinnityksessä. Laite yhdisteli tietokonegrafiikkaa oikeaan ympäristöön ja täytti täten lisätyn todellisuuden määritelmän. (Sawers 2011.)

Jun Rekimoto ja Katashi Nagao esittelivät vuonna 1995 NaviCam -laitteen, minkä toiminta perustui pieneen kannettavaan videokameraa. Kamera tunnistaa oikean ympäristön ja käyttäjä voi saada tietokoneen luomaa tietoa näkemistään asioista. Käyttäjä saattoi esimerkiksi katsoa oikeaa maalausta ja saada siitä NaviCamin (Kuva 3) avulla erilaisia tietoja. (Sony CSL n.d.)



Kuva 3. NaviCam, käyttäjän näkymä (Sony CSL 1995).

Ensimmäisen ulkoilmassa käytettävän lisätyn todellisuuden laitteen kehitti Steve Feiner vuonna 1997. Touring Machine -laitteeseen kuului päähän kiinnitettävän näytön lisäksi myös erillinen tietokone. Laite tarvitsi toimiakseen myös GPS-paikantimen sekä langattoman verkon. Kaikki nämä komponentit kiinnitettiin käyttäjän selkäreppuun (Kuva 4). (Columbia University Computer Graphics and Userfaces Lab n.d.)



Kuva 4. Touring Machine (Columbia University Computer Graphics and Userfaces Lab n.d.).

Touring Machine antoi tietoja käyttäjän päähän kiinnitettävään näyttölaitteeseen sen hetkisen näkymän perusteella. Kuvaesimerkissä käyttäjä katsoo kampusrakennusta ja näkee näyttölaitteessaan rakennusten

nimiä ja osia (Kuva 5). Columbia University Computer Graphics and Userfaces Lab n.d.)



Kuva 5. Touring Machine, käyttäjän näkymä (Columbia University Computer Graphics and Userfaces Lab n.d.).

Vuoteen 1999 asti lisätty todellisuus oli ollut enimmäkseen tiedemiesten puheenaihe koska sen kehittäminen oli monimutkaisuuden lisäksi myös erittäin kallista. Kuluttajat pääsivät viimein käsiksi lisättyyn todellisuuteen vuonna 1999 kun Hirokazu Kato julkaisi ARToolKit-ohjelmakirjaston. ARToolKit mahdollisti oikean maailman ja 3D-objektien yhdistämisen tavalliselle kuluttajalle pelkästään kannettavan kameran ja internet-yhteyden avulla. (Sung 2011.)

Useimmat lisätyn todellisuuden laitteet olivat vielä 1990-luvulle asti keskittyneet opetus- tai taidekäyttöön, mutta vuonna 2000 julkaistu ARQuake-peli (Kuva 7) näytti, että niitä voidaan hyödyntää myös peleissä. ARQuake on AR-versio (lisätyn todellisuuden versio) id Softwaren suositusta Quake-pelistä. Pelaaja liikkuu oikeassa ympäristössä pelatessaan näyttölaitteella näkyvää peliä. Tietokone generoi pelaajan näkymän oikean ympäristön perusteella. Laite hyödyntää toimiakseen GPS-paikannusta sekä pelaajan liikkeitä seuraavia sensoreita. Päähän kiinnitettävän näyttölaitteen lisäksi peliin kuuluu aseensa muotoinen ohjain sekä pelaajan selkäreppuun sijoitettava kannettava tietokone (Kuva 6). (Sung 2011.)

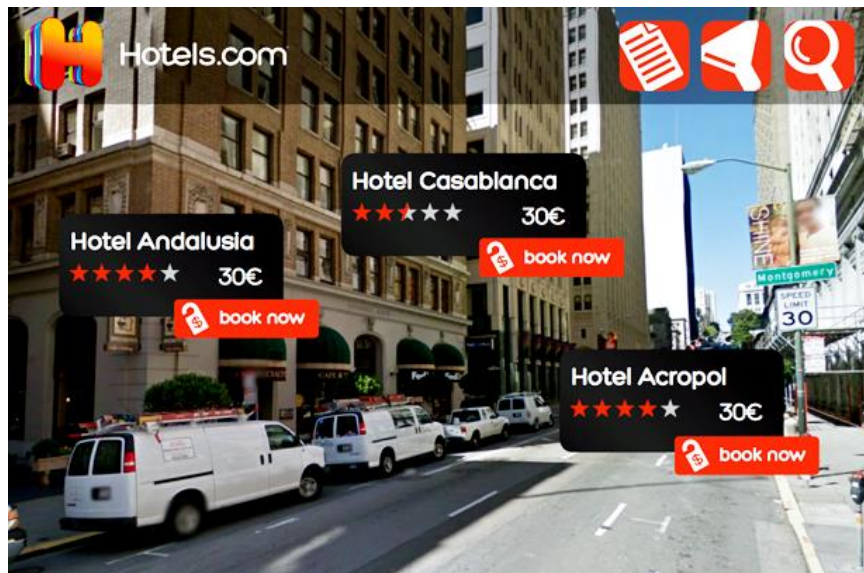


Kuva 6. ARQuake –pelaaja (University of South Australia Wearable Computer Lab n.d.).



Kuva 7. ARQuake, pelaajan näkymä (University of South Australia Wearable Computer Lab n.d.).

Älypuhelinien yleistyessä 2000-luvun lopulla ensimmäiset lisätyn todellisuuden saapuivat sovellusmarkkinoille. Ensimmäinen tunnettu lisätyn todellisuuden mobiilisovellus oli vuonna 2008 julkaistu Wikitude. Wikituden avulla käyttäjä saa mobiililaitteensa näytölle hyvinkin tarkkoja tietoja katselemastaan kohteesta, joten sitä voi hyödyntää esimerkiksi ravintolan tai hotellin etsimisessä. Julkaisuhetkellä Wikitude (Kuva 8) hyödynsi pelkästään paikkatietoon perustuvaa lisättyä todellisuutta, mutta vuodesta 2012 eteenpäin sovellus käyttää myös tavallisempaa lisätyn todellisuuden kuvantunnistusteknologiaa. Teknologian kyseenalaisesta toimivuudesta on kuitenkin käyty keskustelua ja The Telegraphin Top 5 AR Apps -listauksessa selvisi, että kolme viidestä sovelluksesta käyttää paikkatietoon perustuvaa teknologiaa. (Warman 2010.)



Kuva 8. Wikitude, käyttäjän näkymä (Wikitude n.d.)

2.2 Teknologia

Lisätyn todellisuuden laitteet voidaan tässä vaiheessa kehitystä jakaa kolmeen ryhmään. Näyttölaitteiden lisäksi lisättyyn todellisuuteen tarvitaan kuitenkin myös muita laitteita ja menetelmiä tunnistusta ja seurantaa varten.

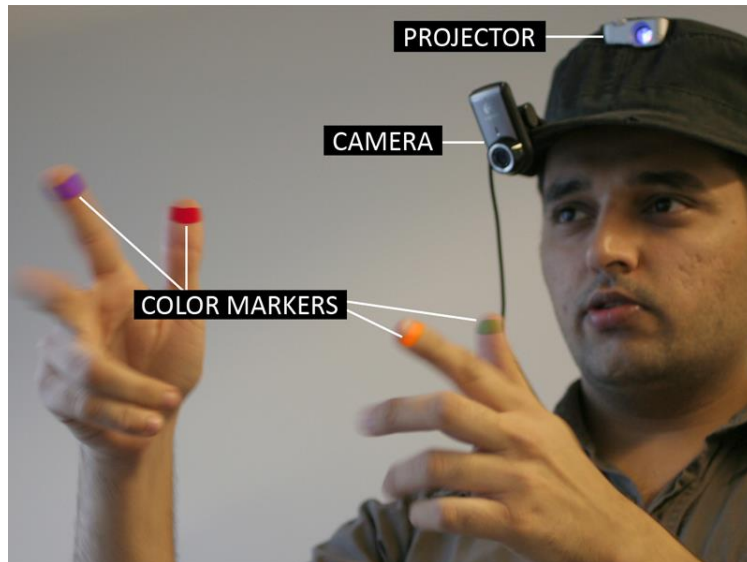
2.2.1 Näyttölaitteet

Yleisimpiä ovat päähän kiinnitettävät näyttölaitteet. Optisessa päähän kiinnitettävässä näyttölaitteessa käyttäjä näkee oikean ympäristön laitteen läpi, kun taas videonäytön käyttäjä näkee sen videokameran kuvan välityksellä. Kahden yleisimmän tekniikan lisäksi on olemassa myös laseja, jotka piirtävät kuvan käyttäjän verkkokalvoille käyttäen laservaloa ja peilejä. (Klepper 2007, 6.)

Toiseen ryhmään kuuluvat kädessä pidettävät laitteet kuten esimerkiksi kannettavat tietokoneet, puhelimet ja tabletit. Näiden laitteiden käyttäjä näkee oikean ympäristön kameran läpi ja kaikki lisätyn todellisuuden objektit piirtyvät käytetyn laitteen näytölle. Laitteista löytyy kameran lisäksi muita lisättyä todellisuutta tukevia ominaisuuksia kuten esimerkiksi GPS ja kompassi. Pienet näytöt rajoittavat käyttökokemusta varsinkin puhelinta tai tablettia käytettäessä, mutta käyttäjä voi vapaasti liikutella kevyitä laitteita haluamansa mukaan. Toisena heikkoutena pidetään puhelinten ja tablettien heikkoa prosessointitehoa, joka tosin kehittyy muun teknologian edetessä. Kannettavissa tietokoneissa ongelmaksi on havaittu lyhyt käyttöaika ja ne ovat selvästi kalliimpia kuin muut lisätyn todellisuuden näyttölaitteet. (Klepper 2007, 6.)

Viimeiseen ryhmään kuuluu projektorit, jotka ovat teknologian kehittyessä muuttuneet pienikokoisiksi ja helposti liikuteltaviksi näyttölaitteiksi. Projektorien avulla voidaan heijastaa kuvaa tai tekstiä käytännössä mihin

tahansa. Massachusetts Institute Of Technology (MIT) kehitti SixthSense-nimisen järjestelmän (Kuva 9), joka toimii kannettavan projektorin avulla. Projektorin lisäksi prototyyppiin kuuluu peili sekä videokamera. SixthSense käyttäjä voi halutessaan katsoa esimerkiksi videolähetystä uutisista tavallisen sanomalehden päällä (Kuva 10). Videon lisäksi laitteesta löytyy myös muita ominaisuuksia kuten sähköposti, karttasovellus sekä kello. (Klepper 2007, 6.)



Kuva 9. SixthSense-prototyyppi (Mistry 2010).



Kuva 10. SixthSense, käyttäjän näkymä (Mistry 2010).

2.2.2 Muu laitteisto

Näyttölaitteiden lisäksi lisätyn todellisuuden luomiseen tarvitaan erilaisia seuranta- ja kohdistusmenetelmiä. Lisätyn todellisuuden sovelluksissa käytettyjä seurantamenetelmiä ovat muun muassa GPS, kiihtyvyyssanturit, gyroskoopit sekä magneettikentät. Sovellus tarvitsee kuitenkin useamman

seurantamenetelmän, koska esimerkiksi GPS ei toimi lainkaan sisätiloissa. (Azuma n.d., 7.)

Käyttäjän ja näyttölaitteen väliseen kommunikointiin vaaditaan helppokäyttöinen käyttöliittymä. Mobiililaitteella yleisin interaktiomalli on kosketusnäyttö. Projektoreiden avulla toimivan laitteen interaktio tapahtuu esimerkiksi sormiin asetettavilla seurantamerkeillä (Kuva 9). Seurantamerkit toimivat yhteistyössä kameran kanssa ja välittävät käyttäjän tekemät komennot tietokoneelle. Joissakin laitteissa käytetään visuaalisen interaktion lisäksi myös äänentunnistusta, minkä avulla tietokone tunnistaa käyttäjän puheen, kääntää sen erilaisiksi ohjeiksi ja toimii niiden mukaisesti. (Azuma n.d., 7.)

Tietokone analysoi oikean ympäristön ja tietokonegrafiikan ja yrittää yhdistää ne mahdollisimman hyvin täydellisen simulaation takaamiseksi. Kehittyneimmissä laitteissa, kuten esimerkiksi HoloLens-laseissa, tietokone on yhdistetty näyttölaitteeseen kun taas prototyypiversioissa tietokone saattaa olla täysin erillinen komponentti. Mobiililaitteissa prosessointityön hoitaa itse puhelin tai tabletti.

2.2.3 Tunnistusmenetelmät

Lisätyn todellisuuden sovellukset vaativat toimiakseen sopivan tunnistusmenetelmän, jotta käyttäjän näkemä kuva vastaisi oikeaa ympäristöä mahdollisimman tarkasti. Menetelmät jaetaan merkkipohjaiseen tunnistukseen ja merkittömään tunnistukseen. Kumpikin menetelmä tarvitsee tietynlaista lisätyn todellisen ohjelmistoa tai selainta. (Dartmouth College Library 2015.)

Merkkipohjainen tunnistus (engl. Marker based tracking) käyttää tunnistamiseen jonkinlaista kuvaa kuten esimerkiksi QR-koodia (Kuva 11). Kun kamera tunnistaa ja lukee kuvan, se suorittaa kuvalle asetetun toiminnon ja esimerkiksi näyttää kuvan halutussa paikassa. Merkkipohjainen tunnistus on luotettavuutensa ansiosta tällä hetkellä suosituin lisätyn todellisuuden sovelluksissa käytetty tunnistusmenetelmä. (Dartmouth College Library 2015.)



Kuva 11. QR-koodi (QR-Koodi n.d.).

Merkitön tunnistusmenetelmä perustuu käytettävän laitteen omiin ominaisuuksiin kuten esimerkiksi puhelimen GPS-paikannukseen. Merkittömän tunnistuksen ongelmana pidetään muun muassa GPS:n huonoa tarkkuutta sekä sen toimimattomuutta sisätiloissa. Merkitöntä tunnistusta käyttävistä sovelluksista esimerkiksi Aurasma käyttää GPS:n

lisäksi myös älypuhelimien kameraa sekä kiihtyvyysanturia. Aurasman käyttäjä voi ohjelman asennettuaan luoda itse kuvia ja objekteja, joita haluaa käyttää lisätyn todellisuuden efektinä. (Aurasma n.d.)

2.2.4 Lähitulevaisuuden laitteet

Useat vuoden 2016 aikana julkaistavat virtuaalitodellisuuslasit ovat vieneet lähes kaiken huomion lisätyn todellisuuden laitteilta, mutta ainakin muutamia huomion arvoisia lisätyn todellisuuden laitteita tullaan julkaisemaan lähivuosien aikana. Tiedossa on myös useita pienempiä projekteja ja monia erilaisia käyttötarkoituksia, joten seuraavat vuodet tulevat olemaan tärkeitä alan kehityksen kannalta. Käyttötarkoituksia löytyy aina elokuvien katselemisesta ajo-ohjeiden antamiseen.

Microsoft kertoi kehitteillä olevasta Windows Holographic -käyttöjärjestelmästä ensimmäisen kerran tammikuussa 2015. Windows 10 -käyttöjärjestelmään perustuva Windows Holographic tullaan näkemään ensimmäistä kertaa Microsoft HoloLens -lasien (Kuvat 12 ja 13) yhteydessä. HoloLensille ei ole asetettu tarkkaa julkaisupäivää, mutta ensimmäisen version odotetaan saapuvan markkinoille vuoden 2016 alussa. Useat isot yhtiöt kuten Samsung ja Asus ovat ilmaisseet kiinnostuksensa Microsoftin kanssa työskentelemiseen kehittääkseen omia lisätyn todellisuuden tuotteitaan. TechCrunch -uutispalvelu mainitsi uutisessaan lokakuussa 2016, että laitteen erikoisvalmisteiset näytöt suunniteltaisiin Suomessa. (Fitzsimmons 2016.)



Kuva 12. Microsoft HoloLens (Microsoft n.d.).

HoloLens on täysin langaton ja pitää sisällään kaiken aina kamerasta Windows 10-tietokoneeseen. Vaikka kaikki on saatu mahtumaan erittäin pieneen tilaan, ei laitteella ole painoa kuin vaivaiset 400 grammaa. Lasit eivät sisällä suljettuja kuulokkeita, joten käyttäjä kuulee virtuaalisten äänten lisäksi myös oikean ympäristönsä äänet. HoloLens generoi binauraalista ääntä, jotta käyttäjä voi paikantaa myös kuulemansa äänen suunnan. HoloLens koostuu kahdesta kamerasta, mikrofoniasta sekä useista sensoreista. Kuoren alta löytyvät myös prosessointia hoitava tehokas

suoritin ja grafiikkasuoritin. Seurantamenetelminä laite käyttää kiihtyvyysanturia, eletunnistinta sekä puheen- ja äänetunnistusta. (Fitzsimmons 2016.)

Vuoden 2015 aikana HoloLensille on esitelty ainakin yhdeksän erilaista sovellusta, jotka sisältävät muun muassa Skype-sovelluksen, 3D-muotoilusovelluksen sekä lisätyn todellisuuden version suosittua Minecraft -pelistä. Lisäksi HoloLensistä löytyy myös tuttuja Windows-sovelluksia. (Fitzsimmons 2016)



Kuva 13. HoloLens, käyttäjän näkymä Minecraft-pelissä (Kelly 2015).

Google esitteli omat Android-käyttöjärjestelmään perustuvat älylasinsa vuonna 2012. Google Glass -laseista (Kuva 14) löytyy kosketuslevy (engl. Touchpad), minkä avulla käyttäjä navigoi aikajanan tyylistä käyttöliittymää, HD-tasoinen kamera sekä LED-näyttö. Käyttöjärjestelmä sisältää jo olemassa olevia Google-aplikaatioita kuten Google Maps sekä Gmail, mutta myös kolmannen osapuolen sovelluksia varten julkaistiin Mirror API vuonna 2013. Esimerkiksi Facebook ja Twitter kehittivät molemmat oman Google Glass -sovelluksensa. (Catwig n.d.)

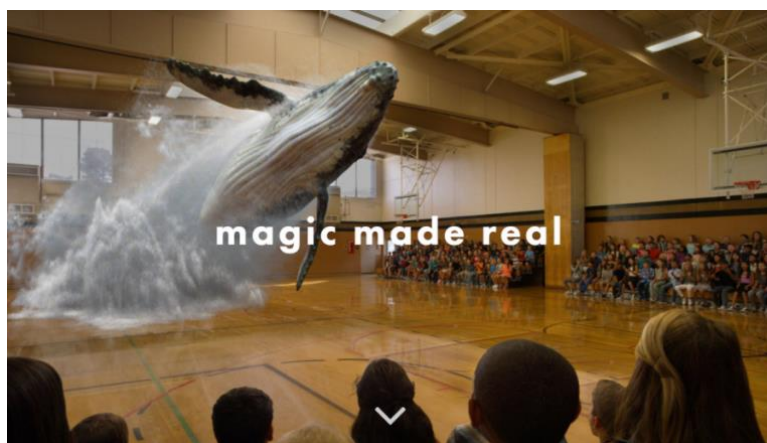
Älylasit saivat beta-jakson aikana erittäin vaihtelevaa palautetta. Yhdysvaltalainen lehti Time nimesi sen vuoden parhaaksi keksinnöksi vuonna 2012, mutta myöhemmin heräsi useita kysymyksiä muun muassa esitettävistä mainoksista sekä yksityisyyden uhkaamisesta. Google Glass mahdollistaa kuvien ottamisen julkisesti muiden ihmisten huomaamatta. Google lopetti Google Glassin beta-jakson tammikuussa 2015. The New York Times uutisoi helmikuussa 2015, että sitä ei tulla julkaisemaan ennen kuin se on täydellinen. (Topolsky 2013.)



Kuva 14. Google Glass –älylasit (U1 Group 2014).

Magic Leap on startup-yritys, joka oli Forbesin mukaan kerännyt joulukuuhun 2015 mennessä 827 miljoonaa dollaria julkaisematonta lisätyn todellisuuden laitettaan varten. Vuonna 2014 yritys sai 524 miljoonaa dollaria sijoittajilta, joihin kuului myös Google. Magic Leapin mukaan laitteen on tarkoitus käyttää uutta teknologiaa, jonka avulla heijastetaan käyttäjien silmille digitaalisia valokenttiä realismiin lisäämiseksi. Yrityksen toimitusjohtaja Rony Abovitzin mukaan laitteet, jotka käyttävät stereoskooppista 3D:tä, kuten esimerkiksi HoloLens, saattavat aiheuttaa väliaikaisia tai jopa pysyviä neurologisia haittoja. HoloLens aikoo oman uuden teknologiansa avulla välttää nämä ongelmat. (Solomon 2015.)

Yritys ei ole vielä esitellyt suurelle yleisölle prototyyppiä, mutta se on julkaissut laitteesta muutamia havainnollistavia kuvia (Kuva 15) ja videoita. Yhdysvaltalaisen talouslehti Forbesin mukaan Magic Leap on yhä erittäin kaukana tavoitteestaan olla helposti siirreltävät uuden teknologian älylasit. (Solomon 2015.)



Kuva 15. Magic Leapin konseptikuva, käyttäjän näkymä (Virtanen 2016).

Yhdysvaltalainen TechCrunch –uutispalvelu kertoi sivuillaan lokakuussa 2016, että alkuperäisesti Floridassa toimiva yritys on siirtänyt toimintaansa myös Suomeen. Samanniminen yritys on perustettu Helsinkiin, mutta yritys ei ole vielä antanut asiasta virallista lausuntoa.

Yrityksellä tiedetään olevan ainakin kaksi työntekijää, jotka ovat aikaisemmin olleet suomalaisen Nokian palveluksessa, mikä osaksi selittää yhtiön kiinnostuksen suomalaista teknologian osaamista kohtaan. Suomen tiedetään myös olevan yksi edelläkävijöistä useiden eri teknologioiden aloilla. (Mitzner 2016.)

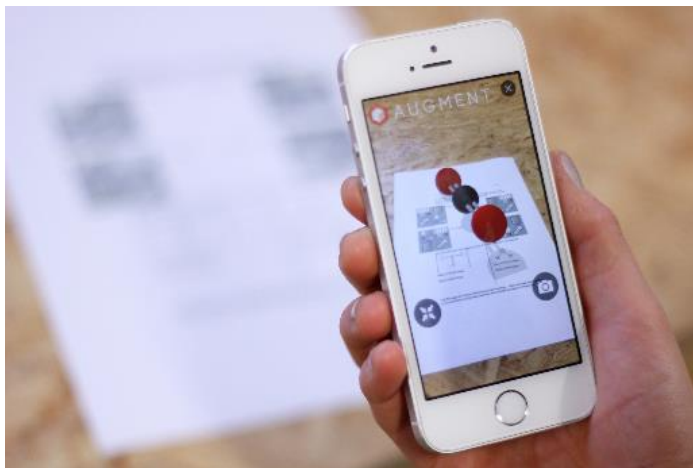
3 LISÄTYN TODELLISUUDEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

Lisätyn todellisuuden erilaiset laitteet, sovellukset ja teknologiat tarjoavat useita käyttömahdollisuuksia aina arkisesta käytöstä vaativampaan mallinnuskäyttöön. Ensimmäistä kertaa AR-laitteita kokeilleet ihmiset kuvailevat usein kokemusta mullistavaksi, mutta ongelmana on usein se, ettei vielä tiedetä miten teknologiaa voitaisiin käyttää parhaiten hyödyksi eri tarkoituksissa. Tulevaisuutta ajatellen lisätyn todellisuuden potentiaali on suuri ja rajana on vain mielikuvitus. Erillisten näyttölaitteiden lisäksi sovellukset tulevat yleistymään myös älypuhelimissa. Tässä osiossa käydään läpi lisätyn todellisuuden jo julkaistujen ja vielä kehitteillä olevien sovellusten yleisimpiä käyttömahdollisuuksia.

3.1 Opetuskäyttö

Opetuskäytössä on tähän asti tehty pelkästään lisätyn todellisuuden kokeiluja, mutta lisätyn todellisuuden uskotaan ottavan enemmän jalansijaa teknologian kehittyessä. Lisätty todellisuus on teknologiana vielä sen verran uusi, ettei sen valjastamista esimerkiksi opetuskäyttöön voi saada selville kuin kokeilemalla. Teknologia soveltuu erityisen hyvin opetuskäyttöön, koska oikein käytettynä se tekee oppitunneista ja opiskelusta interaktiivista ja voi yleistyttyään pienentää esimerkiksi opiskelun kustannuksia, koska sillä voidaan korvata osa fyysisestä opetusmateriaalista.

Esimerkiksi QR-koodeja (Kuva 11) voidaan käyttää oppikirjoissa ja kun käyttäjä skannaa koodin, toistaa laite kyseiseen aiheeseen liittyvää videokuvaa tai ääntä. Korkeammalla koulutustasolla on kokeiltu sovellusta nimeltä Construct3D, joka auttaa käyttäjää muun muassa matematiikassa, geometriassa ja kemiassa. Laite, eli tässä tapauksessa jopa tavallinen älypuhelin, voi kameran välityksellä havainnollistaa opiskelijalle esimerkiksi molekyylin rakenteen (Kuva 16). Lisätty todellisuus mahdollistaa myös etäopiskelun, missä kaikilla oppilailla on edessään sama virtuaalinen oppimisympäristö heidän olinpaikastaan huolimatta. (Kaufmann & Schmalstieg 2008.)



Kuva 16. Augment –sovellus havainnollistaa molekyyliä, käyttäjän näkymä (Augment 2015).

Lisätyn todellisuuden tekniikkaa on hyödynnetty visualisoinnin lisäksi myös erilaisiin mallintamistarkoituksiin. Näyttölaitteiden välityksellä käyttäjä voi mallintaa esimerkiksi geometrisiä objekteja. Teknologia mahdollistaa myös sen, että objektia voi katsella käytännössä mistä tahansa, mikä helpottaa niiden hahmottamista. Proseduraalisten eli fyysisten ja motoristen taitojen kehittämiseksi on myös tehty kokeiluja. Laitteiden ja sovellusten avulla pyritään esimerkiksi minimoimaan virheiden määrä ja tekemään suorittamisesta mahdollisimman tehokasta. Näitä kokeiluja on tehty lääketieteen alalla muun muassa anestesiakoneen käytön opettelemisessa sekä hammaslääkärیتieteen opettamisessa. Sovellukset mahdollistavat esimerkiksi sen, että lääkäriopiskelija voi nähdä näyttölaitteen avulla potilasnuken ihon alle. (Augment 2016.)

Suomessa kokeilut opetuskäytössä ovat toistaiseksi olleet vähäisiä, mutta esimerkiksi Tampereen yliopistolla oli vuosina 2012–2014 käynnissä Avoimuudesta voimaa oppimisverkostoihin (AVO2) –hanke, jonka avulla yliopisto järjesti koulutusta tietoiskujen ja työpajojen muodossa lisätyn todellisuuden hyödyntämisestä. Koulutusta annettiin opetustyötä tekevien lisäksi myös muille kohderyhmille. Koulutuksessa keskityttiin viiteen eri lisätyn todellisuuden sovellukseen, joita olivat Layar, junaio, Wikitude, Aurasma sekä ARIS. (Tampereen yliopisto 2014.)

Monet kokeilut opetuskäytössä ovat perustuneet lisätyn todellisuuden teknologialla luotuun peliin. Patrick O'Shea kumppaneineen loi vuonna 2009 Alien Contact! -nimisen sovelluksen, mitä käytettiin Dell Axim X51 -kämmentietokoneella. Sovellus käytti GPS-paikannusta yhdistääkseen käyttäjän oikean sijainnin virtuaalimaailman sijaintiin. Oppilaat näkivät liikkueessaan koulun ympäristössä virtuaalisia hahmoja, jotka lähestyttäessä toistivat videota, ääntä ja tekstiä. Oppilaiden tehtävänä oli kerätä virtuaalihahmoilta digitaalisia esineitä, haastatella niitä ja ratkaista matemaattisia ja ongelmanratkaisutaitoa vaativia pulmia. Oppilaat kokivat pelin hyvin motivoivaksi ennen kaikkea lapsille sopivan pelin teeman vuoksi. Pelkästään GPS-paikantimen käyttäminen kämmentietokoneella oli oppilaiden ja myös opettajien mielestä tärkeä tekijä oppimisen kannalta. Peliä pelattiin neljän hengen ryhmissä, joten tavoitteeseen pääsemiseen vaadittiin tiimityöskentelyä. (Mitchell & DeBay 2012.)

Pelien lisäksi on myös kehitetty erilaisia lisätyn todellisuuden sovelluksia, joista esimerkiksi avoimen lähdekoodin sovellus Aurasma mahdollistaa oman lisätyn todellisuuden sisällön kehittämisen. Käytännössä sovellus voi esimerkiksi auttaa oppilasta koti- tai muissa etätehtävissä näyttämällä ohjevideon aiheesta, jonka oppilas skannaa lisätyn todellisuuden laitteellaan. Samaa ideaa on mahdollista käyttää esimerkiksi kirja-arvosteluihin tai erilaisiin varoituksiin; lukija skannaa haluamansa kohteen laitteellaan ja näkee muiden siitä kirjoittamia viestejä. (Aurasma n.d.)

Tavanomaisen opetuksen lisäksi lisätyn todellisuuden sovellukset mahdollistavat itsenäisen oppimisen koulun ulkopuolella. Googlen Sky Map -applikaation käyttäjä voi osoittaa mobiililaitteensa pimeää taivasta kohti ja laitteen näytölle piirtyvät tähdet ja tähtikuviot. Myös reaaliaikaisen ympäristön leveys- ja pituusasteiden opetteluun on kehitetty

sovelluksia. Samaiseen tarkoitukseen sopiva Googlen oma GeoGoogle -sovellus on jo tosin poistunut sovellusmarkkinoilta. (Jugaru n.d.)

Lisätyn todellisuuden hyödyntämisen lisäksi yksi olennainen osa opetuskäyttöä on sisällön tuottaminen. Käytännössä sisällön tuottamisen opiskelu voisi olla esimerkiksi pelien tai sovellusten kehitystä tässäkin työssä käytetyllä Unity -ohjelmalla. Ohjelmassa käytettyjä ohjelmointikieliä opetetaan jo nykyisen opetussuunnitelman mukaan joten kynnys lisätyn todellisuuden sovelluskehitykseen ei olisi suuri.

3.2 Arki ja vapaa-aika

Suuri osa vapaa-ajan lisätyn todellisuuden sovelluksista keskittyy erityisesti peleihin. Mobiililaitteella pelatessa käyttäjä näkee pelin omaa sisältöä esimerkiksi puhelimen kamerasovelluksen läpi. Osa näistä peleistä hyödyntää myös paikkatietoa, joka mahdollistaa erilaisten kohteiden etsimisen peliä pelatessa. Google Niantic Labsin Ingress-pelissä (Kuva 17) pelaajan tehtävänä on etsiä oikeaan ympäristöön sijoitettuja portaaaleja. Peliä pelataan kahdessa joukkueessa, jotka muodostuvat muista peliä pelaavista ihmisistä. Yhdysvaltalainen lakimies Brian D. Wassom otti kantaa Ingress-peliin ja sen haittapuoliin blogissaan. Wassomin mielestä riskinä on se, ettei pelaaja huomaa pelatessaan ympäristönsä vaaroja. Lisäksi Wassom mainitsee, että lisätyn todellisuuden sovellusten käyttäminen julkisesti saattaa näyttää ulkopuolisen silmään oudolta ja epäilyttävältä. (Wassom 2013.)



Kuva 17. Ingress –mobiilipeli, käyttäjän näkymä (Google Play n.d.).

Matkailu on toinen suuri osa lisätyn todellisuuden sovellusmarkkinoita. Mobiililaitteille on saatavilla useita eri navigointisovelluksia, mitkä helpottavat liikkumista uusissa ja tuntemattomissa paikoissa. Sovellukset eivät pelkästään opasta käyttäjää perille vaan ne voivat myös antaa tietoa hotellien hinnoista, lähialueen ravintoloista tai nähtävyyksistä (Kuva 8). Normaalien navigoinnin lisäksi sovellukset kertovat käyttäjälle myös säätilasta, tien kunnosta ja mahdollisista uhista suunnitellun reitin varrella. NASA:n Program X-38:ssa tehtiin useita testilentoja vuosina 1998-2002 käyttäen lisätyn todellisuuden sovellusta, joka piirsi karttatietoja videon päälle. Sovellus helpotti astronauttien työtä varsinkin huonossa näkyvyydessä. (Delgado, Altman, Abernathy & White 2000.)

Lisätty todellisuus on ollut jo vuosia osa televisiolähetyskiä ja se on kovassa käytössä varsinkin urheilulähetyksissä (Kuva 18). Sovellusten avulla lähetykseen voidaan lisätä esimerkiksi tietoja pelaajasta, ylimääräisiä viivoja ja kuvioita sekä sponsoroituja mainoksia. Uintilähetysten seuraamista helpottaa viiva, joka etenee maailmanennätyksen tahtiin, mikä antaa katsojille vertailukohteen käynnissä olevaan kilpailuun. Urheilulähetysten lisäksi lisätyn todellisuuden teknologiaa hyödynnetään jo varsinaisessa urheilussa. Entinen NFL-tason amerikkalaisen jalkapallon pelaaja Chris Kluwe uskookin, että lisätyn todellisuuden lasit voidaan lisätä pelaajan kypärään jo lähivuosina. (Wohlsen 2014.)



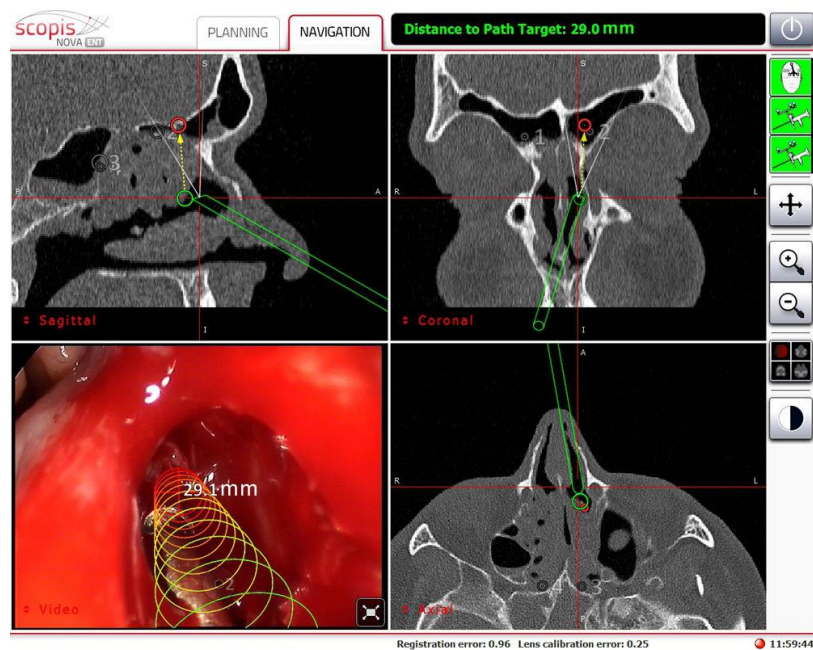
Kuva 18. NASCAR –lähetyksessä käytettävä RACEf/x –järjestelmä (Sportvision 2014).

3.3 Lääketiede

Lisätyn todellisuuden käyttäminen lääketieteessä on osoittautunut ongelmalliseksi, koska monet lääketieteen osa-alueet vaativat äärimmäistä tarkkuutta, mihin lisätyn todellisuuden laitteet eivät ainakaan vielä pysty. Lääketieteessä on silti käytetty erilaisia lisätyn todellisuuden sovelluksia jo jonkin aikaa. Mikro- ja endoskooppeihin, joita käytetään esimerkiksi leikkauksissa, voidaan yhdistää lisätyn todellisuuden teknologiaa.

Vuonna 2012 julkaistu Scopis Augmented Reality oli ensimmäinen leikkauksissa käytettävä lisättyä todellisuutta käyttävä navigaatiojärjestelmä. Järjestelmän avulla normaalisti leikkauksissa käytettävän endoskoopin päällä saadaan näytettyä tärkeää tietoa esimerkiksi etäisyyksistä (Kuva 19). Leikkauksista tulee järjestelmää käyttäessä tarkempia ja täten myös leikkausten ajat lyhenevät. Leikkausten lisäksi lisättyä todellisuutta voidaan hyödyntää myös erilaisten lääketieteellisten toimenpiteiden visualisoinnissa. Lääketieteen lisäksi samaa metodia voidaan käyttää opetuksessa. (Scopis n.d.)

Yksi tulevaisuuden visioista on päähän kiinnitettävä laite tai vaihtoehtoisesti älylasit, joiden välityksellä lääkäri saisi kaikki tietonsa potilaastaan. Kyseisen sovelluksen toteutumiseksi on lisätyn todellisuuden teknologian kuitenkin otettava askelia eteenpäin. Myös laitteen käyttäminen potilaan läpivalaisimiseen ihmiskehon luiden havainnollistamiseksi on yksi tulevista sovellusideoista. Lisätyn todellisuuden uskotaan olevan tärkeä osa myös tärkeä osa lääketieteen tulevaisuutta sen käytännöllisyyden vuoksi.



Kuva 19. Scopis Augmented Reality, käyttäjän näkymä (Scopis n.d.).

3.4 Markkinointi

Lisätyn todellisuuden sovelluksia ladattiin vuoden 2014 aikana maailmassa 272 miljoonaa ja luvun ennustetaan kasvavan 1,2 miljardiin latauskertaan vuoteen 2019 mennessä. Pelit ja muut viihdesovellukset ovat suurin kiinnostuksen kohde, mutta lisätyn todellisuuden käyttö esimerkiksi tuotteiden esittelyssä ja mainostamisessa käytetyt sovellukset ovat nostaneet suosiotaan. Tunnetut yritykset ovat huomanneet kasvun ja ottaneet käyttöönsä useita erilaisia applikaatioita. Yhtenä suurena tekijänä pidetään sitä, ettei asiakkaan tarvitse olla fyysisesti paikalla ostosta

tehdessä ja hänelle annetaan mahdollisuus nähdä miltä esimerkiksi huonekalut näyttäisivät juuri hänen kodissaan. (Tractica 2015.)

Huonekaluketju IKEA julkaisi kesällä 2013 katalogin (Kuva 20), joka tarjosi mahdollisuuden skannata haluamiaan huonekaluja ja IKEA:n omaa sovellusta käyttäen havainnollistaa miltä ne näyttäisivät oikeassa ympäristössä. Sovellus oli saatavilla iOS- ja Android-käyttöjärjestelmille. (Tweedie 2013.)



Kuva 20. IKEA:n Augmented Reality –katalogi, käyttäjän näkymä (Ridden 2013).

Huonekalujen lisäksi lisätyn todellisuuden sovelluksia on hyödynnetty vaateostosten tekemiseen. Converse julkaisi vuonna 2010 oman iPhone-sovelluksensa, jonka avulla käyttäjä saattoi valita katalogista haluamansa kengät ja puhelimen kamerasovellusta käyttäen nähdä ne omissa jaloissaan. (R/GA n.d.)

Kiinan suurimmalla internetin kautta toimivalla ruokakaupalla Yihaodianilla on käytössä applikaatio, minkä avulla he voivat perustaa ruokakauppoja ympäri kaupunkia (Kuva 21). Näitä ”näkymättömiä” kauppia on perustettu jo tuhat. Ideana on, että kauppia ei näe ilman niille osoitettua sovellusta. Sovelluksen käyttäjä näkee mobiililaitteensa näytöllä kaikki kaupan tuotteet ja voi valita niitä helposti ruutua klikkaamalla. Lopuksi asiakas voi tilata kaikki valitsemansa tuotteet suoraan kotiovelleen toimitettuna. (Isaacson 2012.)



Kuva 21. Yihaodianin ruokakauppasovellus, käyttäjän näkymä (Isaacson 2012).

3.5 Ongelmat ja haasteet

Uutena teknologiailmionä lisätyllä todellisuudella on muutamia ongelmia ja haasteita, jotka hidastavat sen kasvua ja etenemistä tavallisten kuluttajien käyttöön. Suurimpana haasteena pidetään sitä, ettei sovelluksia ole suunniteltu käyttäjälähtöisesti, mikä näkyy oikeasti tarpeellisten ja käytännöllisten sovellusten puuttumisessa. Uusi sovellus herättää käyttäjän mielenkiinnon, mutta ensimmäisen kokeilun jälkeen käyttäjä saattaaakin huomata ettei sille ole esimerkiksi viihdearvon lisäksi mitään käyttöä. Ilmiö johtuu myös siitä, että useat uudet sovellukset on kehitetty kokeilemaan teknologian rajoja ja esittelemään kaikkea, mihin se tulee tulevaisuudessa pystymään.

Sovellusten lisäksi ongelmia löytyy myös laitteistopuolelta. Laitteita ja käyttöliittymiä on monia erilaisia, mikä vaikeuttaa sovellusten kehittämistä. Microsoftin HoloLens -laitteeseen (Kuva 12) jouduttiin kehittämään kokonaan uusi suoritin, koska tavallinen prosessorin ja grafiikkaprosessorin yhdistelmä ei pystynyt käsittelemään kaikkea HoloLensin tuottamaa dataa. Myös näyttöjen kehitys on osoittautunut haastavaksi, koska näyttölaitteen käyttäjän tulee nähdä näytön läpi. Laitteet vaativat erikoisvalmisteisia näyttöjä ja valmistajat joutuvat miettimään ratkaisuja muun muassa akunkeston suhteen. (Mainelli 2016.)

Käyttäjän näkökulmasta yhtenä ongelmana on yksityisyys ja sen säilyttäminen laitteita ja sovelluksia käytettäessä. Ongelmallisia sovelluksia ovat esimerkiksi paikkatietosovellukset sekä sosiaalisen median palvelut. Uhkakuvana on se, että laitteiden ja sovellusten avulla voidaan saada selville kenen tahansa kadulla kävelevän sosiaalisen median päivitykset ja viimeisimmät paikkatiedot (Kuva 22).



Kuva 22. Uhkakuva lisätyn todellisuuden yksityisyysongelmista (Reynolds 2015).

Muita käyttäjien kohtaamia ongelmia ovat muun muassa tekijänoikeuden alaisen materiaalin lataaminen sovelluksiin sekä lisätyn todellisuuden sovellusten käyttöehdot ja niiden ymmärtäminen. Sovelluksen ladatessaan

käyttäjä hyväksyy käyttöehdot, joissa kerrotaan muun muassa se, mitä tietoja käyttäjä jakaa itsestään ja mitä oikeuksia sovellus saa käyttöönsä. Käyttöehdot eivät ole monelle käyttäjälle itsestäänselvyys, mikä mahdollistaa sen, että laitteiden omistajat jakavat laitteidensa välityksellä omia tietoja täysin tietämättään.

4 ESIMERKKIDEMON LUOMINEN UNITY-PELIMOOTTORILLA

Esimerkkidemo toteutettiin Unity-pelimoottorin avulla yhteistyössä toisen oppinnäytetyötä tekevän opiskelijan kanssa. Resurssien puutteen vuoksi demo toteutettiin lisätyn todellisuuden sijaan täysin virtuaalitodellisuuden teknologiaa käyttäen.

4.1 Virtuaalinen todellisuus

Virtuaalitodellisuus (engl. Virtual reality) on täysin tietokoneella luotu virtuaalinen ympäristö. Suurin osa virtuaalitodellisuuden laitteista on päähän kiinnitettäviä näyttölaitteita. Esimerkkidemon yhteydessä oli näyttölaitteena käytössä älypuhelimien yhteydessä toimiva Google Cardboard (Kuva 23). Pienen pahvisen laatikon sisään laitetaan älypuhelin jonka jälkeen älypuhelimella ajetaan haluttu peli tai sovellus. Pahvilaatikko luo katsojan silmiin 3D-kuvan, mitä ei suoraan mobiililaitteesta ole mahdollista nähdä.

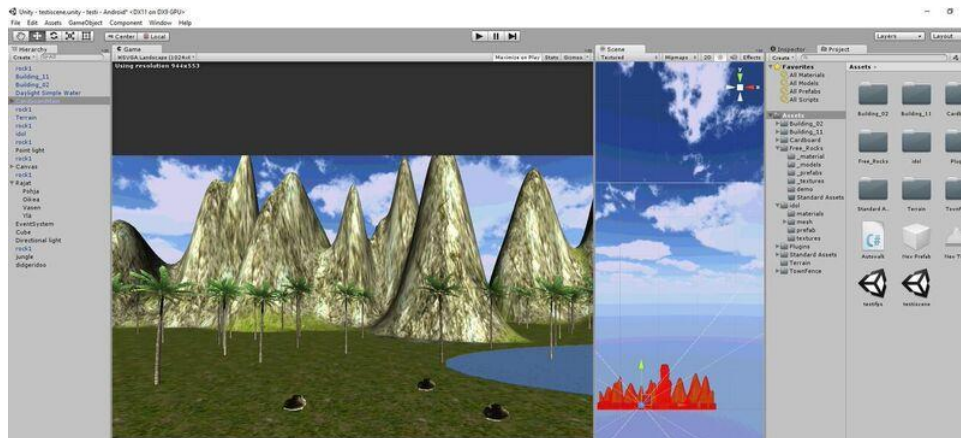


Kuva 23. Google Cardboard Virtual Reality Kit (Robertson 2015).

4.2 Pelin toteutus ja testaus

Tässä osuudessa käytetty Unity 4.6.8 (Kuva 24) on monialustainen pelimoottori, jolla voidaan luoda kaksi- ja kolmiulotteisia pelejä ja sovelluksia. Unitystä on saatavilla myös maksullinen Unity Pro –versio, mutta tässä työssä käytettiin ilmaista versiota. Unity mahdollistaa ohjelmoinnin kahdella eri kielellä; JavaScriptillä sekä C#:lla. Työssä käytettiin pääosin C#-kieltä, mutta joidenkin elementtien toteutus vaati myös JavaScript-osaamista. Unityssä käytettävä JavaScript on lisäksi hieman erilaista kuin esimerkiksi selainsovelluksiin käytettävä JavaScript, mikä osin vaikeutti työtämme. (Unity n.d.)

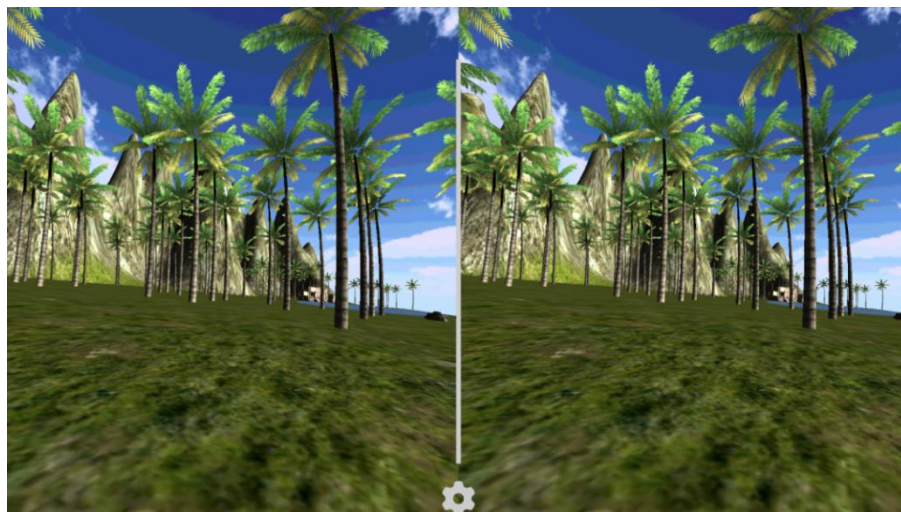
Unity –pelimoottorin käyttöä opiskeltiin vähäisen kokemuksen vuoksi useiden tutoriaalien avulla ennen projektin aloittamista. Ohjelma osoittautui yllättävänkin vaikeakäyttöiseksi, mutta käyttöliittymän tultua tutuksi päästiin eteenpäin ilman suurempia vastoinkäymisiä.



Kuva 24. Unity –ohjelman perusnäkö esimerkkidemosta

Peliin luotiin hyvin yksinkertaisen ja pelkistetyt ympäristön, missä pelaajan tulisi kulkea. Pelin ideana oli yksinkertaisesti tutkia luotua ympäristöä kävelemällä. Kontrollien puuttuessa pelaaja käveli katsomalla alaviistoon ja pysähtyi nostamalla katsettaan. Maksimoidaksemme virtuaalitodellisuuden efektin ympäristöön luotiin suuria korkeuseroja, kuten esimerkiksi vuoria joiden päälle pelaajan olisi mahdollista kiivetä. Myöhemmin peliä testatessa selvisikin, että erittäin suuret korkeuserot voivat aiheuttaa pelaajalle jopa pahoinvointia vahvan virtuaalitodellisuuden efektin vuoksi.

Pelin tekeminen aloitettiin tyhjältä ruudukolta (engl. Grid), johon alettiin lisäämään haluttuja objekteja. Objektien lisääminen oli tehty Unityssä kohtuullisen helpoksi, koska niitä sai ladattua myös ilmaiseksi Unityn Asset Storesta. Peli tarvitsi erilaisia skriptejä virtuaalitodellisuuden toteuttamiseksi. Skriptejä tarvittiin muun muassa pään liikkeen tunnistamiseen, pelihahmon liikkumiseen pelin sisällä sekä automaattiseen kävelyyn. Käytimme pelin tekemiseen Googlen ilmaista virtuaalitodellisuuden luomiseen tarkoitettua SDK:ta, joka myös mahdollisti testaamisen Googlen Cardboard Virtual Reality Kitillä. (Google 2016.)



Kuva 25. Esimerkkidemo, pelaajan näkö ilman näyttölaitetta

Lopputulos (Kuva 25) jäi visuaalisesti hyvin pelkistetyksi ja halvan näköiseksi, mutta peliin onnistuttiin luomaan ennen kaikkea toimiva testiympäristö virtuaalitodellisuuden teknologiaa hyödyntäen. Ammattilaisten kehittämänä vastaavalle ympäristölle voisi olla käyttöä esimerkiksi opetusmaailmassa. Suurimpiin ongelmiin projektin aikana kuuluivat muun muassa painovoiman ja pelaajan läpinäkyvyyden kanssa. Näihin ongelmiin löytyi kuitenkin pitkän etsinnän jälkeen ratkaisu ja lopulliseen versioon saatiin täysin normaalilta vaikuttava liikkumisefekti.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyöprojektin alussa yhtenä haasteena oli työn hyödynnettävyys eli se, mitä käytännön hyötyä työstä olisi toimeksiantaja HAMKille. Opinnäytetyön edetessä selvisi kuitenkin, että valmis työ voisi auttaa toimeksiantajaa tulevaisuuden laitehankintojen tekemisessä. Lisätty todellisuus tulee yleistymään opetuskäytössä lähivuosina, joten koulut joutuvat varmasti pohtimaan tarpeitaan ja niihin sopivia laitteita.

Sisällön luominen osoittautui käytännön osuutta tehdessä mielenkiintoiseksi ja se voisi hyvin olla osa tulevaisuuden opetussuunnitelmaa myös HAMKissa. Projektissa käytetty Unity-ohjelma käyttää kahta jo tällä hetkellä HAMKissa opetettavaa ohjelmointikieltä ja olisi muutenkin kaikin puolin sopiva lisätyn todellisuuden sisällön luomiseen.

Opinnäytetyöprojekti kesti kokonaisuudessaan yli vuoden työharjoittelun ja muiden opintojen johdosta. Tekijällä oli hyvin aikaa käydä läpi aineistoja teoriaosuutta varten. Aiheesta löytyvä aineisto oli pääosin laadukasta ja ajan tasalla olevaa tietoa, mutta aiheen rajausta tuli kuitenkin pitää mielessä esimerkiksi historialukua kirjoittaessa.

Ajankohtaisuudestaan huolimatta opinnäytetyön aihe oli tekijälle alkuvaiheessa vielä melko tuntematon, joten työn tekeminen antoi erittäin kattavan tietopaketin lisäystä todellisuudesta, sen käyttömahdollisuuksista sekä sisällön luomisesta. Vaikka tekijän ohjelmointiosaaminen ei ollutkaan vahvalla pohjalla, esimerkkidemoja tehdessä Unity-ohjelman perusteet jäivät hyvin mieleen, mistä voi olla hyötyä tulevaisuuden projekteissa.

LÄHTEET

Aneddottica Magazine (2015). VIDEOPLACE - Myron Krueger. Haettu 20.1.2016 osoitteesta <https://www.aneddoticamagazine.com/videoplace-myron-krueger/>

Augment (2015). 5 reasons to use Augmented Reality in Education. Viitattu 5.10.2016 osoitteesta <http://www.augment.com/blog/5-reasons-use-augmented-reality-education/>

Augment (2015). Virtual Reality vs. Augmented Reality. Haettu 20.1.2016 osoitteesta <http://www.augment.com/blog/virtual-reality-vs-augmented-reality/>

Augment (2016). Discover the Advantages of Augmented Reality for Dentistry and Medicine. Haettu 3.11.2016 osoitteesta <http://www.augment.com/blog/discover-the-advantages-of-augmented-reality-for-dentistry-and-medicine-2/>

Aurasma (n.d.). Aurasma set up guide. Haettu 15.9.2016 osoitteesta http://hcpssoitpl.weebly.com/uploads/2/9/2/8/29283041/aurasma_set_upguide_pages.pdf

Azuma, R (n.d.). A Survey of Augmented Reality. Haettu 12.9.2016 osoitteesta <http://www.dca.fee.unicamp.br/~leopini/DISCIPLINAS/IA369T-22014/Seminarios-entregues/Grupos-Visualiza%C3%A7%C3%A3o/Visualizacao-Gr-LuisPattam-paperdeapoio-1.pdf>

Catwig (n.d.). Whats Inside Google Glass? Haettu 26.10.2016 osoitteesta <http://www.catwig.com/google-glass-teardown/>

Columbia University Computer Graphics and Userfaces Lab n.d.). MARS - Mobile Augmented Reality Systems. Haettu 20.1.2016 osoitteesta <http://graphics.cs.columbia.edu/projects/mars/mars.html#Feiner97a>

Computer Graphics and User Interfaces Lab, Columbia University (n.d.). The Touring Machine. Viitattu 20.1.2016 osoitteesta <http://monet.cs.columbia.edu/projects/mars/touring.html>

Dartmouth College Library (2015). Augmented Reality: About AR. Haettu 15.9.2016 osoitteesta <http://researchguides.dartmouth.edu/AR>

Delgado, F, Altman, S, Abernathy, M & White, J (2000). Virtual cockpit window for the X-38 crew return vehicle. Haettu 10.11.2016 osoitteesta <http://adsabs.harvard.edu/abs/2000SPIE.4023...63D>

Fitzsimmons, M (2016). Hands on: Microsoft HoloLens review. Haettu 22.9.2016 osoitteesta

<http://www.techradar.com/reviews/wearables/microsoft-hololens-1281834/review>

Google (2016). Google VR SDK for Unity. Haettu 20.11.2016 osoitteesta <https://developers.google.com/vr/unity/>

Google Play (2012). Ingress. Viitattu 5.10.2016 osoitteesta <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nianticproject.ingress>

Inventing interactive (2010). Myron Krueger. Viitattu 20.1.2016 osoitteesta <http://www.inventinginteractive.com/2010/03/22/myron-krueger/>

Isaacson, B (2012). Yihaodian, Chinese E-Grocer, To Open Augmented Reality Markets Where Users Shop With Phones. Haettu 15.11.2016 osoitteesta http://www.huffingtonpost.com/2012/10/17/chinese-e-grocer-yihaodian-augmented-reality_n_1975440.html

Jugaru, G (n.d.). 5 Top Augmented Reality Apps for Education. Haettu 5.11.2016 osoitteesta <http://www.hongkiat.com/blog/augmented-reality-apps-for-education/>

Kelly, H (2015). Hands on with Microsoft's HoloLens. Viitattu 10.9.2016 osoitteesta <http://money.cnn.com/2015/01/22/technology/microsoft-hands-on-hololens/>

Klepper, S (2007). Augmented Reality - Display Systems. Haettu 10.9.2016 osoitteesta https://web.archive.org/web/20130128175343/http://campar.in.tum.de/twiki/pub/Chair/TeachingSs07ArProseminar/1_Display-Systems_Klepper_Report.pdf

Mainelli, T (2016). The challenge and opportunity of augmented reality. Haettu 18.11.2016 osoitteesta <http://www.recode.net/2016/5/8/11635348/the-challenge-and-opportunity-of-augmented-reality>

Microsoft (n.d.). Microsoft HoloLens. Viitattu 7.9.2016 osoitteesta <https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us/hardware>

Mistry, P. (2010). SixthSense. Viitattu 7.9.2016 osoitteesta <http://www.pranavmistry.com/projects/sixthsense/>

Mitchell, R & DeBay D (2012). Augmented Reality For The Classroom. Haettu 5.11.2016 osoitteesta <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ991229.pdf>

Mitzner, D (2016). Magic Leap goes to Finland in pursuit of Nordic VR and AR talent. Haettu 26.10.2016 osoitteesta <https://techcrunch.com/2016/10/28/magic-leap-goes-to-finland-in-pursuit-of-nordic-vr-and-ar-talent/>

QR-Koodi (n.d.). Muita 2D-viivakoodoja. Viitattu 7.9.2016 osoitteesta <http://www.qr-koodi.net/muita-2d-viivakoodoja.html>

R/GA (n.d.). The Sampler. Haettu 15.11.2016 osoitteesta <https://www.rga.com/work/case-studies/converse-the-sampler-3/>

Reynolds, S (2015). Privacy matters: The looming threat over AR. Viitattu 20.10.2016 osoitteesta <https://vrworld.com/2015/04/13/privacy-matters-the-looming-threat-over-ar/>

Ridden, P (2013). IKEA catalog uses augmented reality to give a virtual preview of furniture in a room. Viitattu 15.10.2016 osoitteesta <http://newatlas.com/ikea-augmented-reality-catalog-app/28703/>

Robertson, A (2015). YouTube adds stereoscopic VR, 'virtual movie theater' for Google Cardboard. Viitattu 22.10.2016 osoitteesta <http://www.theverge.com/2015/11/5/9676128/youtube-3d-video-virtual-movie-theater-google-cardboard>

Sawers, P (2011). Augmented reality: The past, present and future. Haettu 20.1.2016 osoitteesta <http://thenextweb.com/insider/2011/07/03/augmented-reality-the-past-present-and-future/>

Scopis (n.d.). Scopis Augmented Reality. Viitattu 10.10.2016 osoitteesta <http://www.scopis.com/en/scopis-augmented-reality/>

Scopis (n.d.). Scopis® Augmented Reality - surgical navigation system. Haettu 12.11.2016 osoitteesta <http://www.scopis.com/en/news/news/details/archive/2012/november/22/article/scopisR-augmented-reality-klinisches-navigationssystem/>

Solomon, B (2015). Secretive Augmented Reality Startup Magic Leap Raising \$827 Million. Haettu 26.10.2016 osoitteesta <http://www.forbes.com/sites/briansolomon/2015/12/09/secretive-augmented-reality-startup-magic-leap-raising-827-million/#2ec5d2901634>

Sony CSL (1995). The World through the Computer: Computer Augmented Interaction with Real World Environments. Viitattu 20.1.2016 osoitteesta <https://www.sonycs.co.jp/person/rekimoto/navicam/images.html>

Sony CSL (n.d.). Augmented Interaction: The World Through the Computer. Haettu 20.1.2016 osoitteesta <https://www.sonycs.com/jp/person/rekimoto/navi.html>

Sportvision (2014). RACEFX. Viitattu 10.10.2016 osoitteesta <http://www.sportvision.com/motorsports/racefx%C2%AE>

Sung, D (2011). The history of augmented reality. Haettu 20.1.2016 osoitteesta <http://www.pocket-lint.com/news/108888-the-history-of-augmented-reality>

Tampereen yliopisto (2014). Koulutuksia lisätyn todellisuuden hyödyntämisestä. Haettu 3.11.2016 osoitteesta http://www.uta.fi/sis/taydennyskoulutus/koulutustarjonta/lisatty_todellisuus.html

Topolsky (n.d.). I used Google Glass: the future, but with monthly updates. Haettu 26.10.2016 osoitteesta <http://www.theverge.com/2013/2/22/4013406/i-used-google-glass-its-the-future-with-monthly-updates>

Tractica (2015). Mobile Augmented Reality App Downloads to Reach 1.2 Billion Annually by 2019. Haettu 15.11.2016 osoitteesta <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/mobile-augmented-reality-app-downloads-to-reach-1-2-billion-annually-by-2019/>

Turi, J (2014). The sights and scents of the Sensorama Simulator. Viitattu 20.1.2016 osoitteesta <https://www.engadget.com/2014/02/16/morton-heiligs-sensorama-simulator/>

Tweedie, S (2013). Ikea's Augmented Reality Catalog Lets You Virtually Demo Its Furniture In Your Living Room. Haettu 15.11.2016 osoitteesta <http://www.businessinsider.com/ikeas-2014-augmented-reality-catalog-2013-8?IR=T>

U1 Group (2014). The UX of Google Glass? U1 Group puts it through rigorous day-to-day testing. Viitattu 10.9.2016 osoitteesta <http://www.u1group.com/blog/article/the-ux-of-google-glass-u1-group-puts-it-through-rigorous-day-to-day-testing>

Unity (n.d.). Unity - Game engine, tools and multiplatform. Haettu 19.11.2016 osoitteesta <https://unity3d.com/unity>

University of South Australia Wearable Computer Lab (n.d.). ARQuake: Interactive Outdoor Augmented Reality Collaboration System. Viitattu 20.1.2016 osoitteesta <http://wearables.unisa.edu.au/projects/arquake/>

Warman, M (2010). Top 5 augmented reality applications. Haettu 3.9.2016 osoitteesta <http://www.telegraph.co.uk/technology/6131076/Top-5-augmented-reality-applications.html>

Wassom, B (2013). Staying Out Of Trouble While Playing Augmented Reality Games. Haettu 8.11.2016 osoitteesta <http://www.wassom.com/staying-out-of-trouble-while-playing-augmented-reality-games.html>

Vienna University of Technology (2008). Construct3D - An Augmented Reality System for Mathematics and Geometry Education. Haettu 29.10.2016 osoitteesta <https://www.ims.tuwien.ac.at/projects/construct3d>

Wikitude (n.d.). Hotels.com – Search for hotels. Viitattu 5.9.2016 osoitteesta <http://www.wikitude.com/showcase/hotels-com-search-for-hotels/>

Virtanen, J (2016). Lisätty todellisuus ei ole vain kikkailua – video vilauttaa toimistokäytön potentiaalia. Viitattu 15.9.2016 osoitteesta <http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/lisatty-todellisuus-ei-ole-vain-kikkailua-video-vilauttaa-toimistokayton-potentiaalia-6543055>

Wohlsen, M (2014). Augmented Reality Is About To Turn Football Into A Real-Life Videogame. Haettu 10.11.2016 osoitteesta <https://www.wired.com/2014/03/future-winning-super-bowl-department/>